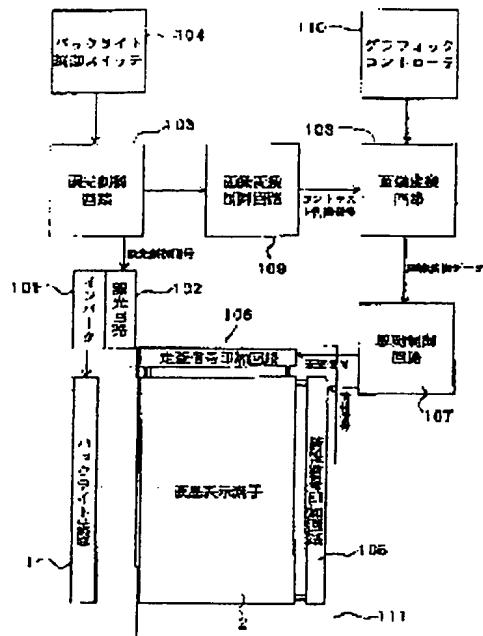


(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device automatically adjusting contrast and brightness/darkness of an image so as to come near to the state before the adjustment, accompanying the

adjustment of luminance of a back light. SOLUTION: This device is provided with a transmission type liquid crystal display element 2 capable of changing a transmissivity according to display information, an electronic circuit driving the transmission type liquid crystal display element 2 and a back light device 1 having plural light sources and capable of independently

turning on/off respective light sources. And the electronic circuit is provided with a contrast enhanced function 108, 109 automatically adjusting the contrast to be in an optimum state matching with that when the luminance of the back light device 1 is changed.

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display with which an operator has back light equipment equipped with two or more light sources which can be turned on and off to arbitration.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, low-power-ization of the liquid crystal display as displays, such as a personal computer and a word processor, is performed by having the sleep function to switch off a back light etc., when the actuation signal from the thing to perform by adjustment of brightness or contrast or a fixed time amount operator is not sent.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the volume for adjustment adjusts brightness, since it changes while it has been fixed, and a display image becomes dark and it is hard coming to check contrast by looking, it is doubled, also performs adjustment of contrast, and it must be made to have to become light and darkness equivalent to the image before adjustment, and it is complicated.

[0004] Moreover, although it has a sleep function, since a back light puts out the light, there is inconvenience that an operator cannot check the contents of a display in a case.

[0005] With adjustment of the brightness of a back light, the technical problem of this invention is in offer of the liquid crystal display with which contrast is also adjusted automatically so that it may become near before also adjusting the light and darkness of an image.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display concerning this invention is characterized by the transparency mold liquid crystal display component to which permeability can be changed according to display information, the electronic circuitry which drives this transparency mold liquid crystal display component, and having two or more light sources and having separately back light equipment which can be turned on and off, respectively.

[0007] And said electronic circuitry has the contrast en hunger strike function adjusted to the optimal condition for a contrast automatic target according to it, if the brightness of back light equipment is changed.

[0008] Since [operation] this invention is constituted as mentioned above, by carrying out each turning on and off of the light source of back light equipment, an operator can change the brightness of the image of a transparency mold liquid crystal display component, and can aim at power saving of power. And if brightness changes, even if a contrast en hunger strike function will work, a display image will be adjusted to the contrast doubled with brightness and it will lower the brightness of back light equipment, a thing almost comparable before the light and darkness of an image lower brightness is obtained.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, based on a drawing, the example of a gestalt of operation of this invention is explained.

[0010] Drawing 1 shows the example of a gestalt of operation of the liquid crystal display concerning this invention. As shown in drawing, this liquid crystal display is equipped with the back light equipment 1 for illuminating this while it has the display unit 111 of a transparency mold.

[0011] Moreover, as a circuit for driving back light equipment 1, while having an inverter 101, the modulated light circuit 102, the modulated light control circuit 103, and the back light control switch 104, it has the information signal impression circuit 105, the scan signal impression circuit 106, the drive control circuit 107, the image transformation circuit 108, the image transformation control circuit 109, and the graphic controller 110 as a circuit for displaying an image on the display unit 111.

[0012] Moreover, the liquid crystal display component 2, and said information signal impression circuit 105 and the scan signal impression

circuit 106 which drives this are united, and the display unit 111 is constituted.

[0013] As the liquid crystal display component 2 shown in the sectional view of drawing 2, it has the glass substrates 4a and 4b of the pair arranged so that phase opposite may be carried out, and polarizing plates 3a and 3b are stuck on the outside of these glass substrates 4a and 4b. Moreover, inside glass substrate 4a, the scan electrode which consists of ITO electrode 5a and metal electrode 6a is formed, inside glass substrate 4b, the protection-from-light metal 7, a color filter 8, and passivation 14 are arranged, it is, and the information electrode which consists of ITO electrode 5b and metal electrode 6b is formed in the bottom. [0014] Moreover, insulator layers 13a and 13b are covered by the scan electrode and information electrode bottom, respectively, and the orientation film 9a and 9b is further formed on these insulator layers 13a and 13b, respectively.

[0015] And between these substrates 4a and 4b, between orientation film 9a and 9b, the tooth-space bead 10 and adhesives 11 are arranged correctly, and it is constituted so that spacing of a substrate may be kept constant.

[0016] And this spacing is filled up with the ferroelectric liquid crystal 12, and this ferroelectric liquid crystal 12 has the memory effect holding the original stable state, when that optical stable state changes, predetermined information is displayed on a liquid crystal display component side and driver voltage is not impressed according to the driver voltage impressed to a scan electrode and an information electrode.

Drawing 3 shows some sectional views of the gestalt of this operation. Said display unit 111 is contained in the housing 22, and the fluorescent lamp 25 is contained by 22 in this housing so that it may be located on all sides [ of back light equipment 1 ] in addition to this.

[0017] After the light from a fluorescent lamp 25 is led to a light guide plate 26 by equipping the fluorescent lamp 25 with four pieces, the light guide plate 26, the reflecting plate 24, and the diffusion plate 23 grade and being reflected with a reflecting plate 24 as the light source, this back light equipment 1 is constituted so that it may be spread with the diffusion plate 23 and the display unit 111 may be irradiated by uniform brightness. In addition, the front plate 21 is arranged at opening of the upper part of a housing 22.

[0018] And as shown in the scan electrode of said liquid crystal display component 2 at drawing 1, while the scan signal impression circuit 106 is connected and the information signal impression circuit 105 is connected to the information electrode of another side, the drive control circuit 107 is connected to these circuits 105 and 106. This drive control circuit 107 is connected to the graphic controller 110 and the image transformation control circuit 109 through the image transformation circuit 108.

[0019] The image transformation control circuit 109 has the so-called contrast en hunger strike function to perform expansion (increment) of contrast, or control of contraction (reduction). A contrast en hunger strike function carries out linear change, and is uniquely applied also to the element of each color of red, green, and blue. All colors are turned to the corner of the whole input, it shifts, and the contrast between the field near black and the field near white is raised.

[0020] Conveniently, expansion of contrast is realized by changing the value loaded to the look-up table of a color depiction table look up table unit. It is because the color depiction unit carried in the hardware of the arbitration used especially for contrast expansion is ommissible.

[0021] Contrast expansion is applied according to the relational expression showing a linear redoubling multiplier to each of R of each sample, G, and B value below.

[0022]

$ROUT = (RIN-128) (* (256/h)) + 128$   $GOUT = (GIN-128) (* (256/h)) + 128$   $BOUT = (BIN-128) (* (256/h)) + 128$  -- here, h is the integer of the range of 1-128.

[0023] Drawing 4 shows the effect to which the contrast expansion to an input pixel corresponds to the value of different h.

[0024] Below, an operation of the gestalt of this operation is explained.

[0025] When an operator operates the control switch 104 of back light equipment 1 and only the number of arbitration turns off a fluorescent lamp 25, the driver voltage by which a modulated light control signal is sent to the modulated light circuit 102 from the modulated light control circuit 103, and the modulated light circuit 102 is sent to the fluorescent lamp 25 from the inverter 101 is adjusted.

[0026] Since the gap of the brightness of a display image happens at this time when the brightness from back light equipment 1 decreases, when a certain signal is received in the modulated light control circuit 103 from the back light control switch 104, a contrast control signal is sent so that a contrast en hunger strike function may be set automatically in the image transformation control circuit 109, and it is made to make it brightness almost comparable before operating the back light control switch 104.

[0027] The image transformation circuit 108 which received the contrast control signal is sent from a graphic controller 110, performs image transformation according to an indicative data, and it carries out image display to the liquid crystal display component 2 through the drive control circuit 107, the actuation signal impression circuit 106, and the information signal impression circuit 105.

[0028] this example of an operation gestalt -- as back light equipment 1 -- the fluorescent lamp 25 of 9W -- four -- using it -- the total -- carrying out ON/OFF of the fluorescent lamp 25 of the number of arbitration, since it is power 36W -- one -- 9 -- 18W can be expected by W or 2, and

the lowering of electric power of 27W can be expected by three. [0029] Moreover, when there is further ON/OFF to back light equipment 1 with the back light control switch 104, brightness of a display image is changed by the usual route indicated previously.

[0030]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, an operator can turn off in arbitration any of two or more light sources of back light equipment they are, and can perform low-power-ization. Furthermore, since a contrast en hunger strike function is set automatically, the gap of the image quality brightness of back light equipment adjustment-before and the back can be maintained at min.

[0031] Moreover, also in the activity in dark places, such as a dark room, the burden given to an eye by the brilliance control of back light equipment can be made into min.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-80378

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. \*

G 0 2 F 1/133  
G 0 9 F 9/00

### 識別記号

序内整理番号

F I

G 0 2 F 1/133  
G 0 9 F 9/00

技術表示箇所

5 3 5  
3 3 7 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L. (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-240332

(22)出願日 平成7年(1995)9月19日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 飛石 利治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
心株式会社内

(72) 発明者 田中 錠造

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
12号舎

## ノン株式会社

横溝 広幸  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

## ノン株式会社内

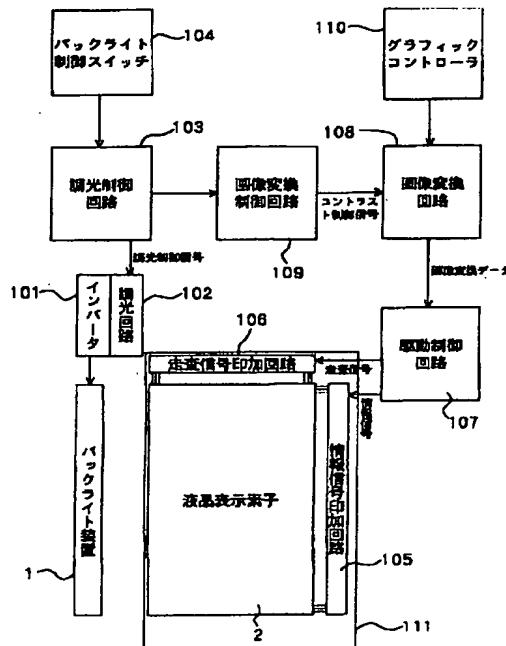
是故百川之始入

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 バックライトの輝度の調整にともない、画像の明暗も調整前に近くなるようにコントラストも自動的に調整される液晶表示装置の提供にある。

【解決手段】 表示情報にしたがい透過率を変化させることができる透過型液晶表示素子2と、該透過型液晶表示素子を駆動する電子回路と、複数の光源を有しそれぞれ別個にオンオフ可能なバックライト装置1とを備える。そして、前記電子回路は、バックライト装置1の輝度を変えると、それに合わせてコントラスト自動的に最適な状態に調整するコントラスト・エンハンスト機能108、109を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示情報にしたがい透過率を変化させることができる透過型液晶表示素子と、該透過型液晶表示素子を駆動する電子回路と、複数の光源を有しそれぞれ別個にオンオフ可能なバックライト装置とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記電子回路は、バックライト装置の輝度を変えると、それに合わせてコントラスト自動的に最適な状態に調整するコントラスト・エンハンスト機能を有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オペレータが任意にオンオフできる光源を複数個備えたバックライト装置を有する液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、パソコンやワープロ等の表示装置としての液晶表示装置の低消費電力化は、輝度やコントラストの調整によって行うもの、あるいは一定時間オペレータからの操作信号が発信されない場合にバックライトを消灯するスリープ機能を備えることなどによって行われている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、調整用のボリュームによって輝度を調整した場合には、コントラストは一定のままで変化し表示画像が暗くなつて視認にくくなるので、合わせてコントラストの調整も行って調整前の画像と同等の明暗になるようにしなければならず煩雑である。

【0004】 また、スリープ機能を持つもの場合には、バックライトが消灯してしまうので表示内容をオペレータが確認することができないという不便がある。

【0005】 本発明の課題は、バックライトの輝度の調整にともない、画像の明暗も調整前に近くなるようにコントラストも自動的に調整される液晶表示装置の提供にある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る液晶表示装置は、表示情報にしたがい透過率を変化させることができる透過型液晶表示素子と、該透過型液晶表示素子を駆動する電子回路と、複数の光源を有しそれぞれ別個にオンオフ可能なバックライト装置とを備えたことを特徴としている。

【0007】 そして、前記電子回路は、バックライト装置の輝度を変えると、それに合わせてコントラスト自動的に最適な状態に調整するコントラスト・エンハンスト機能を有している。

【0008】 【作用】 本発明は、上述のように構成されているので、オペレータはバックライト装置の光源を各個オンオフすることによって透過型液晶表示素子の画像

の輝度を変え電力の節電を図ることができる。そして、輝度が変わるとコントラスト・エンハンスト機能が働き、表示画像は輝度に合わせたコントラストに調整され、バックライト装置の輝度を下げても、画像の明暗は輝度を下げる前とほぼ同程度のものが得られる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づき本発明の実施の形態例について説明する。

【0010】 図1は本発明に係る液晶表示装置の実施の形態例を示す。図に示すように、該液晶表示装置は、透過型の表示ユニット111を有するとともに、これを照明するためのバックライト装置1を備えている。

【0011】 また、バックライト装置1を駆動するための回路として、インバータ101、調光回路102、調光制御回路103、バックライト制御スイッチ104を有するとともに、表示ユニット111に画像を表示するための回路として、情報信号印加回路105、走査信号印加回路106、駆動制御回路107、画像変換回路108、画像変換制御回路109、グラフィックコントローラ110とを有している。

【0012】 また、表示ユニット111は、液晶表示素子2とこれを駆動する前記情報信号印加回路105、走査信号印加回路106とが一体になって構成されている。

【0013】 液晶表示素子2は、図2の断面図で示すように、相対向するように配置された一対のガラス基板4a, 4bを備えており、これらガラス基板4a, 4bの外側には偏光板3a, 3bが貼り付けられている。また、ガラス基板4aの内側には、ITO電極5aとメタル電極6aからなる走査電極が形成されており、ガラス基板4bの内側には、遮光メタル7、カラーフィルタ8及びパシベーション14が配置されていて、その上側にはITO電極5bとメタル電極6bからなる情報電極が形成されている。

【0014】 また、走査電極と情報電極の上側には、それぞれ絶縁膜13a, 13bが被覆されており、更にこれら絶縁膜13a, 13bの上にはそれぞれ配向膜9a, 9bが設けられている。

【0015】 そして、これらの基板4a, 4b間、正確には配向膜9a, 9b間にスぺースピーズ10と接着剤11が配置されており、基板の間隔を一定に保つように構成されている。

【0016】 そして、この間隔には強誘電性液晶12が充填されており、該強誘電性液晶12は、走査電極と情報電極とに印加される駆動電圧に応じて、その光学的安定状態が変化し、液晶表示素子面に所定の情報を表示するようになっており、駆動電圧が印加されない場合には、元の安定状態を保持するメモリ効果を有している。図3は、本実施の形態の一部の断面図を示している。前記表示ユニット111は、筐体22内に収納されてお

り、該筐体内22にはそのほかバックライト装置1の四辺に位置するように蛍光ランプ25が収納されている。

【0017】該バックライト装置1は、光源として蛍光ランプ25が4個、導光板26、反射板24、拡散板23等を備えており、蛍光ランプ25からの光は導光板26に導かれ、反射板24で反射されたあと拡散板23にて拡散されて表示ユニット111を均一な輝度で照射するように構成されている。なお、筐体22の上部の開口部には表板21が配置されている。

【0018】そして、前記液晶表示素子2の走査電極には、図1に示すように、走査信号印加回路106が接続されており、また他方の情報電極には情報信号印加回路105が接続されているとともに、これらの回路105、106には駆動制御回路107が接続されている。この駆動制御回路107は、画像変換回路108を介してグラフィックコントローラ110及び画像変換制御回路109とに接続されている。

【0019】画像変換制御回路109は、コントラスト\*

$$R_{out} = ((R_{in} - 128) * (256/h)) + 128$$

$$G_{out} = ((G_{in} - 128) * (256/h)) + 128$$

$$B_{out} = ((B_{in} - 128) * (256/h)) + 128$$

ここで、hは1~128の範囲の整数である。

【0023】図4は、異なるhの値に対して入力画素に対するコントラスト拡大の対応する影響を示している。

【0024】次ぎに、本実施の形態の作用について説明する。

【0025】オペレータがバックライト装置1の制御スイッチ104を操作して蛍光ランプ25を任意の本数だけOFFした場合、調光制御回路103から調光回路102へ調光制御信号が送られ、調光回路102がインバータ101から蛍光ランプ25へ送られている駆動電圧を調整する。

【0026】この時、バックライト装置1からの輝度が低減することにより、表示画像の明るさの格差が起こるため、バックライト制御スイッチ104から調光制御回路103に何らかの信号を受けたとき、画像変換制御回路109にてコントラスト・エンハンスト機能を自動設定するようにコントラスト制御信号を発信し、バックライト制御スイッチ104を操作する前とほぼ同程度の明るさにするようとする。

【0027】コントラスト制御信号を受けた画像変換回路108は、グラフィックコントローラ110から発信され表示データに応じ画像変換を行い駆動制御回路107と操作信号印加回路106、情報信号印加回路105を介し、液晶表示素子2に画像表示する。

【0028】本実施形態では、バックライト装置1として9Wの蛍光ランプ25を4本使用し総電力36Wであるので、任意の本数の蛍光ランプ25をON/OFFさせることにより、1本で9W、2本で18W、3本で27Wの電力低下が見込めることがある。

\*の拡大（増加）あるいは縮小（減少）の制御を行う、いわゆるコントラスト・エンハンスト機能を有している。コントラスト・エンハンスト機能は、直線的な変化をし、独自に赤・緑・青の各色の要素にも適用されるものである。全てのカラーを入力全体のコーナに向けて移行し、黒に近い領域と白に近い領域の間のコントラストを高める。

【0020】好都合に、コントラストの拡大は、カラー描写テーブル・ルックアップル・ユニットのルックアップ・テーブルにロードされる値を変えることによって実現される。なぜならば、コントラスト拡大特に用いられる任意のハードウェアに搭載するカラー描写ユニットを省略できるからである。

【0021】コントラスト拡大は、直線的な倍増係数を各サンプルのR、G、B値の各々に、次ぎに示す関係式にしたがって適用される。

【0022】

$$R_{out} = ((R_{in} - 128) * (256/h)) + 128$$

$$G_{out} = ((G_{in} - 128) * (256/h)) + 128$$

$$B_{out} = ((B_{in} - 128) * (256/h)) + 128$$

【0029】また、バックライト制御スイッチ104にてバックライト装置1への更なるON/OFFがあった場合には、先に記載した順路によって表示画像の明るさの変更を行うものである。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、オペレータがバックライト装置の複数の光源の何れかを任意にオフすることができ、低消費電力化を行うことができる。更に、コントラスト・エンハンスト機能が自動設定されるので、バックライト装置の調整前と後との画質明るさの格差を最小に保つことができる。

【0031】また、暗室などの暗いところでの作業においても、バックライト装置の輝度調整により眼に与える負担を最小にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の実施の形態例を示すブロック図である。

【図2】液晶表示素子の断面図である。

【図3】表示ユニットの断面図である。

【図4】コントラスト・エンハンスト機能の倍増係数表である。

【符号の説明】

1 バックライト装置

2 液晶表示素子

25 蛍光ランプ（光源）

101 インバータ

102 調光回路

103 調光制御回路

104 バックライト制御スイッチ

(4)

特開平9-80378

5

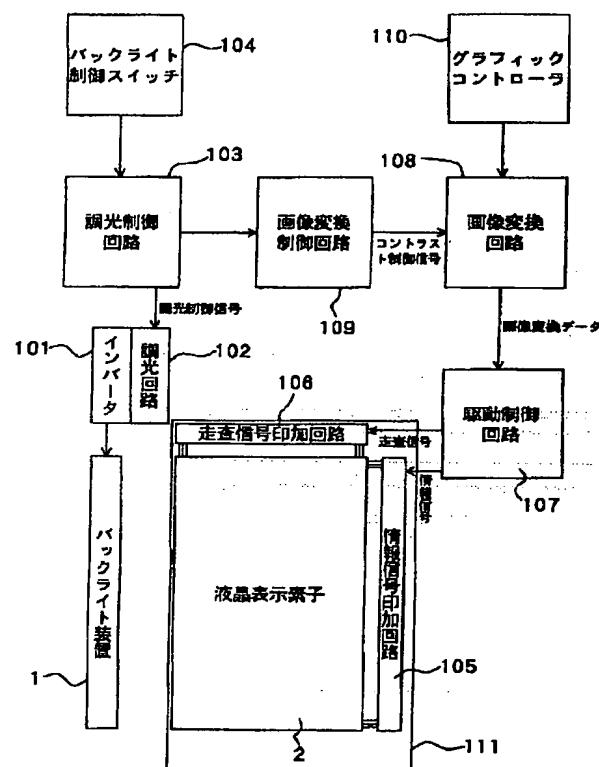
105 情報信号印加回路  
 106 走査信号印加回路  
 107 駆動制御回路  
 108 画像変換回路

6

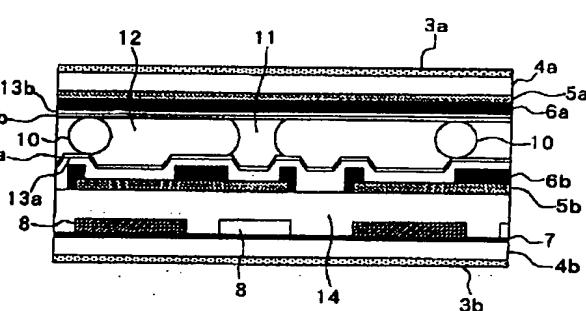
\* 109 画像変換制御回路  
 110 グラフィックコントローラ  
 111 表示ユニット

\*

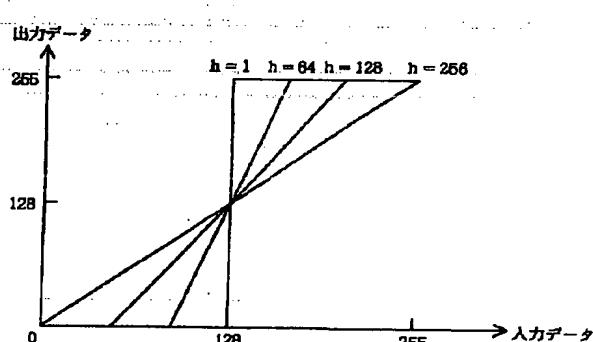
【図1】



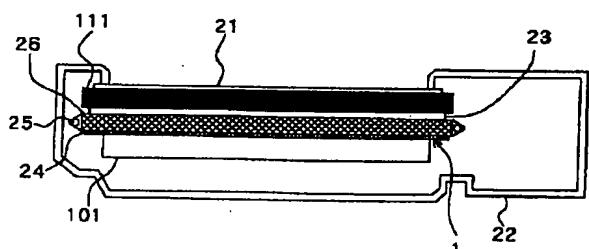
【図2】



【図4】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成7年12月22日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図4

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【図4】 コントラスト・エンハンスト機能の倍増係数  
図表である。